CIP8108 高压隔离探头

使用手册





www.cheele.cn

产品名称：高压隔离探头

产品型号：CIP8108

文档版本：1.03

编写日期：2007-9-6



杭州祺来电子有限公司

Hangzhou Cheele Electronics Co.,Ltd.

地址：杭州市滨江区南环路 4028 号

邮编：310053

网址：www.cheele.cn

电话：0571-86691142

传真：0571-86691143

◆ 声明

由于产品升级或其他原因，本手册内容会不定期更新，恕不另行通知。除非另有约定，本手册仅作为使用指导。本手册中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

◆ 安全规则

使用前请务必仔细阅读和遵守以下安全规则，以防人身触电或设备损坏。若未能按照有关说明使用本产品，可能消弱或失去安全性能。

■每次使用前请检查高压输入线和测试钩(或测试夹、测试笔)是否有破损，若有绝缘破损、导体裸露的现象，不可再使用，请即寄回原厂维修。

■应预先估计被测电压幅值，不可用本产品来测量差模电压大于 1500V，对地电压大于 1400V 的电压。

■与本产品连接的示波器(或其他测试设备)应接地。

■开始测试时，先将本产品的低压输出端与示波器(或其他测试设备)连接，再将高压输入端与被测点连接；结束测试后，先将本产品的高压输入端与被测点断开，再将低压输出端与示波器(或其他测试设备)断开。

■被测设备加电后，不可接触可能带有危险电压的导体部分。

■若怀疑本产品有故障，不可再勉强使用，请即寄回原厂检测。

■请保持本产品表面清洁与干燥。

■不要在高温、高湿、易燃、易爆和强电磁场环境中存放或使用本产品。

■不可对碱性电池充电，可能导致起火或爆炸。

■仅使用原配的外接电源适配器。

■自行拆机可致安全性能下降或失效，不可自行拆机，维修或校准请寄回原厂。

目 录

◆ 概述

CIP8108 高压隔离探头可以将输入端的高电压信号变换成低电压信号，并经电气隔离以后，送到输出端。它最高可以测量 1500V 电压，频带宽度是 DC~80MHz，衰减比分 1000:1 和 100:1 两档。它的输入端和输出端之间完全电气隔离，连接到示波器上后，可以隔离地测量 1500V 以下的电压波形，不仅提高人身安全性，并且无需再考虑探头对地短路和通道间共地短路等问题，也无需再使用隔离变压器，使电力电子线路的研究调试变得非常安全、方便和准确。

◆ 应用领域

■开关电源

■变频器

■电子镇流器

■逆变、UPS 电源

■焊接、电镀电源

■感应加热、电磁炉

■变频家电

■显示器

以上产品的研发、调试或检修及

■电工试验

■低压电器试验

■电力电子与电力传动实验等

◆ 本产品的特点

①真正的电气隔离

其高压输入端与低压输出端之间是真正隔离的，绝缘电阻大于2000MΩ。

②更高的安全性

与常规高压差分探头相比，本产品高压输入端与低压输出端之间的安全屏障增加为两道，其一是输入分压器的高压电阻，其二是隔离电路中的隔离壁垒。

③共模抑制比高达 130dB

比常见高压差分探头提高一至二个数量级：

DC~50Hz， >130dB

100kHz， >100dB

1MHz， >90dB

④输入电容低至 0.33pF

约为常见高压差分探头的十分之一，低输入电容使探头对被测电路的负载效应降至更低，尤其适合现代高频开关功率变换电路的测试。

⑤1500V 量程，DC~80MHz 带宽

并设有×1000 和×100 两档衰减比，满足主流电力电子设备测试要求。

⑥数字直流偏移调节

只需通过面板上两个按键，就可随时调节输出直流偏移，方便快捷。

⑦内置充电器及可充电池

内置快速充电电路，配有高容量镍氢电池，无需反复更换干电池，降低使用成本。同时也可使用外接电源。

◆ 装箱清单

初次打开包装请核对以下物品，如有缺失或损坏，请与本公司联系。

CIP8108 高压隔离探头	1 个
2200mAh　AA 镍氢可充电池	4 节（已装于探头内）
8V 1A 电源适配器	1 个
IME3916 测试钩	红黑各 1 个
IME3925 测试夹	红黑各 1 个
IME3911 测试笔	红黑各 1 个
磁性挂钩	1 个（用于将探头挂在机柜上）
使用手册	1 本
字母不干胶标签	1 张（用于标记不同的通道）

◆ 普通探头进行强电测试存在的问题

在用示波器观察电源、变频器电路波形及其他强电信号波形时，如果使用常规的无源探头，存在以下问题：

①若示波器接地，可能因无源探头地线误接高压电路节点而导致对地短路，使被测设备、示波器及与示波器连接的其他设备(如读取示波器波形数据的电脑等)的损坏。

②若示波器不接地(如使用隔离变压器等，此时必须保证所有与示波器连接的设备也是不接地的，如果有任一设备接地，则情况仍与第①条相同。例如与示波器连接的电脑，也应不接地)，当无源探头地线接触危险电压时，示波器的地线也带危险电压，其后果是：

一、若人操作时碰触示波器金属部分，可导致人身触电事故；

二、示波器地电位高压浮动，可能导致示波器故障；

三、造成测量误差。

③不管示波器是否接地，使用无源探头时，示波器多个通道间是共地的，

若不同通道的探头地线接在了不同电位的电路节点上，就导致此二节点间短路，可能损坏被测设备，强电流流过示波器地线，也可能损坏示波器。

④再进一步地看，如果示波器不接地，虽然无源探头地线鳄鱼夹接在高压节点也不会对地短路，但是，示波器对地还是有很大的电容，示波器内部开关电源与电网间也有电容，最终是鳄鱼夹这一点对地有很大电容，把鳄鱼夹接到被测电路的非地节点，就相当于在这一点接了个大电容，对电路有很大的影响。

综合来看，用普通无源探头进行浮地测量存在安全隐患及造成测量误差。

◆ 高压差分探头的原理简介

为避免出现上述问题，可使用高压差分探头。高压差分探头是由一对高压阻容分压器构成差分式分压器，再加差分放大器组成。其原理见图 1。其中高压电阻 R1 电阻值在数 MΩ左右(也有二十几 MΩ的产品)，R2值为数 kΩ。可见高压输入端与输出地之间有了数 MΩ的电阻，这样就避免了前面所述用普通无源探头可能出现的危险。

从图 1 可见，高压差分探头其高压输入端与低压输出端之间是不隔离的，二者间唯一的安全屏障是电阻 R1，现有的产品中，其电阻值为数 MΩ，最多数十 MΩ。

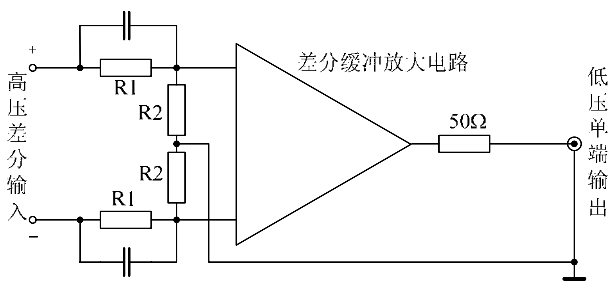


图 1　高压差分探头原理图

◆ CIP8108 高压隔离探头的原理简介

CIP8108 高压隔离探头不同于现有的高压差分探头，它是一款真正的隔离探头。其原理实际上是在前述高压差分探头的基础上又增加了一套宽带高压隔离电路。这样就使高压输入端与低压输出端之间是真正绝缘的，其绝缘电阻大于 2000MΩ。高压输入端与低压输出端之间的安全屏障增加为两道，其一是高压电阻 R1，其二是隔离电路中的隔离壁垒。其原理见图 2。

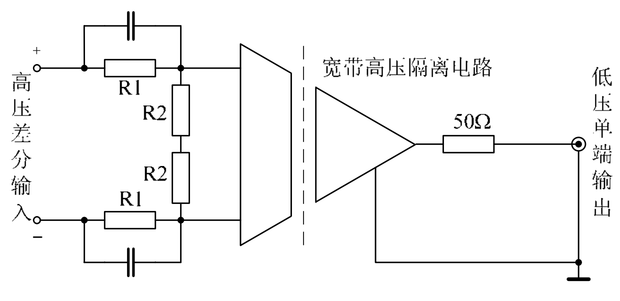


图 2　CIP8108 高压隔离探头原理图

CIP8108 高压隔离探头中所采用的宽带高压隔离电路技术复杂，成本高，但采用此技术后，使此探头在多方面的性能显著超过了常规的高压差分探头。

◆ 探头面板说明

高压输入端

最高差模输入电压1500V

最高共模输入电压1400V

高压危险，注意安全！

量程指示灯，
红色时表示探头在×1000档；
绿色时表示探头在×100档

超量程指示灯，输入电压超量程时，
此发光管亮，同时蜂鸣器响

电池电压低及充电指示灯，
红色时表示电池电压低，数秒后将自动关机；
绿色时是快速充电状态，绿灯灭时表示电池充满，快充结束，进入涓流充电

电源开关，按动一次开机，再按一次关机

量程转换开关，开机时进入×1000档，按动一次进入×100档，再按一次又回到×1000档

输出直流偏移电压调节按钮，按下一次，直流偏移电压增加一点，按下不动，直流偏移连续增加

输出直流偏移电压调节按钮，按下一次，直流偏移电压减小一点，按下不动，直流偏移连续减小

因输出电阻是50Ω，输出端所接负载≥50kΩ时，输出电压最大值是±1.5V；输出负载=50Ω时，输出电压最大值是±0.75V

低压输出端

图 3 探头面板

◆ 输出 BNC 插头说明

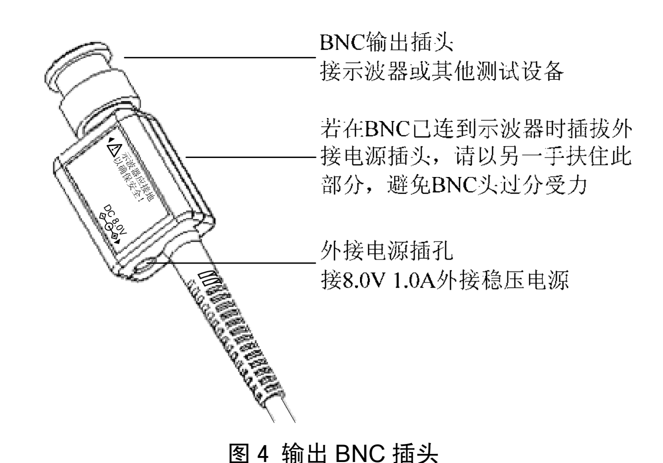


图 4 输出 BNC 插头

◆ 探头操作步骤

①测试前应估计被测电压幅值，若差模电压超出 1500V，对地电压超过 1400V，不可使用本探头。

②根据被测点情况选择合适的测试钩、测试夹或测试笔。

③将输入端香蕉插头插入测试钩(测试夹或测试笔)，红对红，黑对黑。

④将输出端 BNC 插头与示波器或其他测试设备连接(若只测幅值大小，不观察波形，也可通过一个 BNC 转双香蕉插头，将输出端与万用表连接。BNC 转双香蕉插头需另购)。

⑤打开隔离探头电源，进入×1000 档，输出电压等于输入电压的 1/1000。

⑥将示波器中的探头修正设到×1000，以便直接读数。若示波器无探头修正功能，则只需将输出电压读数×1000 即得被测电压实际值。

⑦将两个输入端与被测点连接。红黑两个输入端中，将红输入端连接于对地电压更正(或更负)的被测点，通常可得到较好的波形质量。

⑧调节示波器标度直至观察到完整波形。

⑨若电压幅值小于 150V，则可将探头量程调到×100 档，以提高信噪比，同时应将示波器中的探头修正设到×100。

⑩探头主体应尽量远离高压脉冲电路以减小对探头的干扰。

测试完毕后，关闭探头电源，先将两个输入端与被测点断开，再将输出 BNC 插头从示波器上拔下。

◆ 电池仓盖打开方法

电池仓盖较为紧密，其打开方法是：

①将螺丝完全拧松，但不取出螺丝；

②食指和拇指捏住螺丝帽，向后向外斜拉，即可将电池仓盖拉开。如图 5 所示。

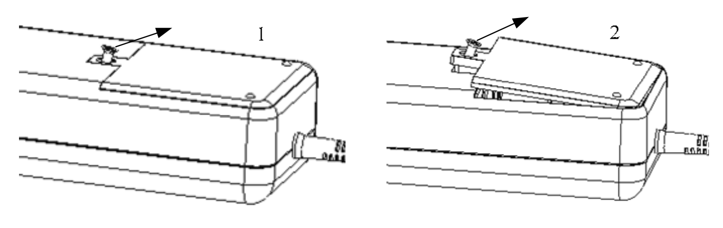


图 5 电池仓盖打开方法

◆ 探头悬挂方法

电池仓中有一布条，它有两个作用，一是拉动布条可以方便取出电池；二是可以将探头悬挂。在机柜中测试时，若没有空间平放探头，可能需要将探头悬挂。其操作方法是：

①打开电池仓；

②将布条夹在中间两节电池之间，并将布条端部放在电池仓外；

③盖上电池仓盖，宁好螺丝；

④将磁性挂钩吸附在被测点附近的机柜上(必须是铁制的)，将探头上的布

条挂在磁性挂钩上。

如图 6 所示。悬挂时不可用力拽拉引线，谨防跌落。必要时可取出电池以减轻重量，使悬挂更可靠。使用完后应将布条再收回到电池仓中。

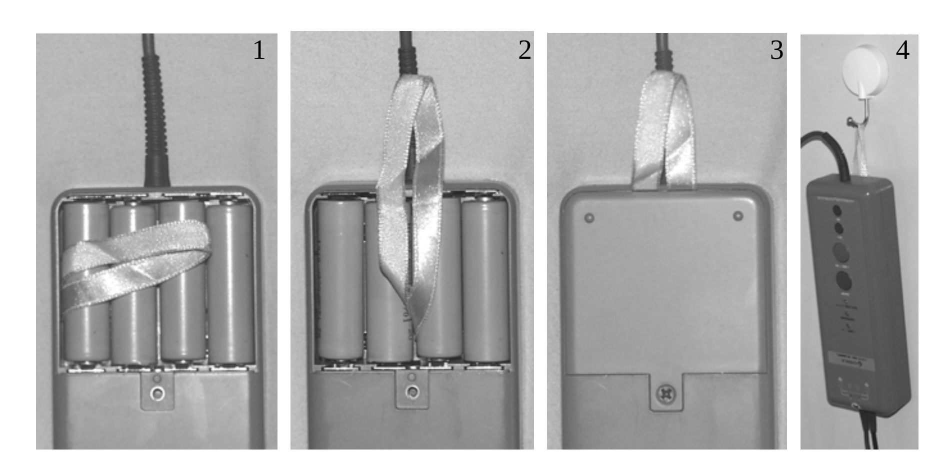


图 6 悬挂探头

◆ 区分不同的通道

如果同时使用多个一样的探头时，可以在探头的输入端和输出端贴上所附的不干胶标签，不同通道用不同的字母，即可区分不同的通道，如图 7 所示。

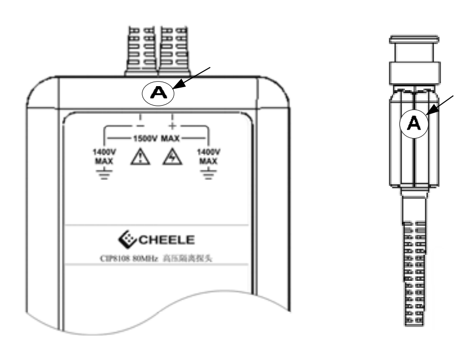


图 7 用不干胶标签区别不同通道

◆ 电气指标

输入方式	差分输入
输出方式	单端同轴输出
衰减比	■×1000 和 ×100 两档 因输出阻抗为 50Ω，故： ■当输出端负载≥50kΩ时，输出电压为输入电压的 1/1000 或 1/100 ■当输出端负载=50Ω时，输出电压为输入电压的 1/2000 或 1/200 ■小于 50kΩ且不等于 50Ω的负载将使测量精度变差
最高差模输入电压 （指两个输入端之间的电压差）	■×1000 档：1500V DC+ACpeak 或 1000V 交流有效值 ■×100 档：可加 1500V DC+ACpeak 或 1000V 交流有效值而不损坏，但已超出量程，输出电压数值无效，有效范围是 150V DC+ACpeak 或 100V 交流有效值
最高共模输入电压 （指任一输入端对地电压，其值随频率升高而下降，详见图 8）	×1000 和 ×100 档均为 1400V DC+ACpeak 或 1000V 交流有效值
输入端与输出端间绝缘电阻	>2000MΩ（DC 1000V，相对湿度 80%下测得）
最大输出电压	■在输出端负载≥50kΩ时为±1.5V ■在输出端负载=50Ω时为 ±0.75V
带宽	DC~80MHz（-3dB）
上升时间	4.3ns
传输延时（输出信号相对于输入信号的延时）	19ns±1ns
精度（对 DC~10kHz 信号）	±1.5%（20°C~30°C 下测得）

共模抑制比 （对×1000 档）	■DC~50Hz >130dB ■100kHz >100dB ■1MHz >90dB
输入阻抗 （不计输入引线本身电容） （其值与频率的关系见图 9、图 10）	■两输入端之间电容：0.33pF ■两输入端之间电阻：10MΩ ■任一输入端对地电容：0.66pF ■任一输入端对地电阻：>2000MΩ
输出阻抗	50Ω
输出交流噪音	< 2 mVrms
直流偏移调节	■数字方式调节 ■调节范围±16mV ■调节分辨率 32 档
超量程报警 （仅对差模信号有效）	当输出电压超过±1.6V 时声光报警 （对低占空比或高频信号报警灵敏度降低）

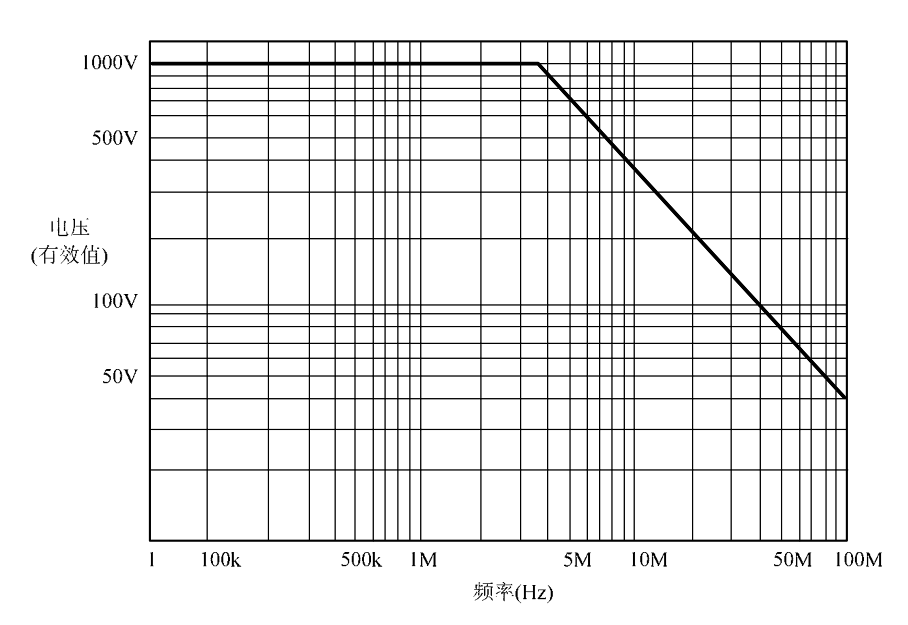


图 8 最大共模输入电压随频率升高而下降

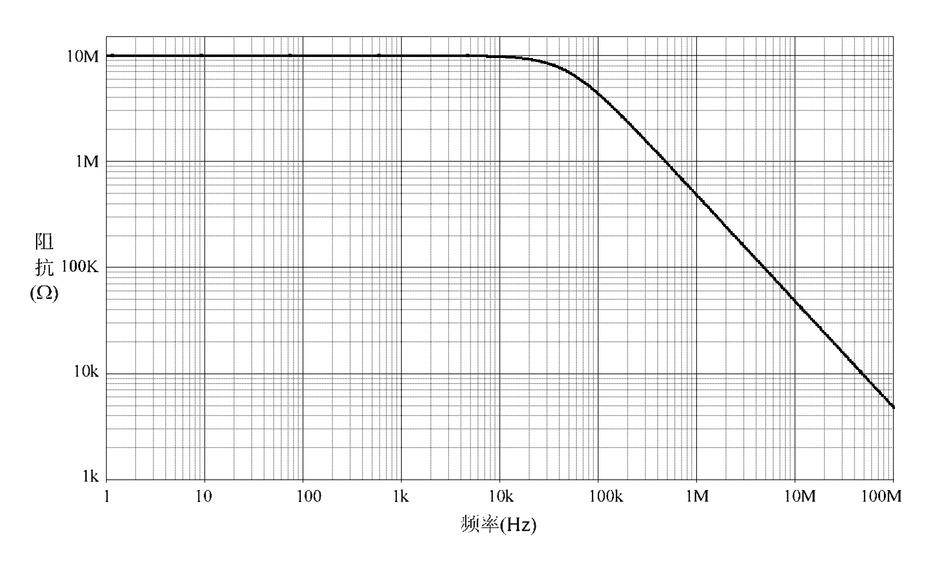


图 9 两输入端之间阻抗与频率的关系

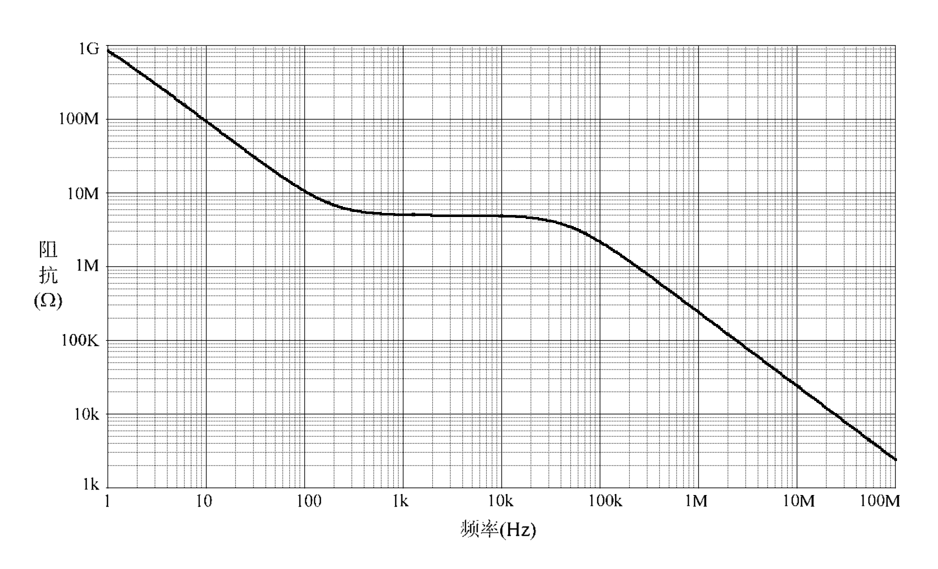


图 10 任一输入端与地之间阻抗与频率的关系

◆ 机械规格

输入插头	带护套 4mm 香蕉插头
输入线	长 0.5m，硅橡胶高压测试线
输出线	长 2.0m，50Ω 柔软同轴电缆
输出插头	50Ω BNC 插头
外接电源插孔	3.8mm×1.0mm DC 电源插座
探头主体尺寸	185mm×65mm×34mm
探头重量	380g（不含电池） 497g（含电池）
塑料包装箱尺寸	340mm×280mm×83mm
总重量	1500g（含探头,所有附件,塑料箱）

◆ 环境特性

工作温度	0°C~50°C
存储温度	-10°C~60°C
工作和存储湿度	相对湿度≤80%（不结露）
工作海拔高度	3000m
储存海拔高度	12000m

◆ 电源规格

适用电源	■2200mAh AA 镍氢可充电池×4 ■或 8.0V 1.0A 外接电源
电源电流	■使用电池时： 250mA 使用外接电源时： ■取出电池+开机 260mA ■电池快充+开机 790mA ■电池快充+关机 550mA

◆ 内置充电器指标

快充电流	532mA
涓流充电电流	67mA（快充结束后进入涓流充电）
充电时间	约 4 小时
快充截止方式	-ΔV + 264 分钟定时
充电时允许环境温度	10°C ~30°C，此范围外不宜快充

◆ 充电注意事项

①在使用所配镍氢电池时，若电池电压低指示灯亮，说明电量已放完，此时应插入外接电源对其充电。

②将外接电源接入后，自动进入快速充电状态，绿灯量。充满后，快速充电自动停止，绿灯灭。随后进入涓流充电状态。此后可拔去外接电源，但建议继续充 1~2 小时，可以使四节电池间容量均衡。

③充电时请勿覆盖探头，保持探头通风以利散热。

④若偏好使用电池，请仅在电池电量放尽，低电压指示灯亮时，接上外接电源进行充电，并直至电池充满。这样可使电池工作于完整的充放电循环，延长电池使用寿命。

⑤若偏好使用外接电源，较少使用电池，应将电池取出。以免在电量未放完前对电池反复快充电，影响电池寿命。取出的电池应放置于塑料包装箱内以免丢失。

⑥万一有应急情况需要使用干电池，切记在事后接上外接电源以前，必须取出干电池。因接上外接电源便进入充电状态，对干电池充电可导致起火或爆炸。

⑦本探头内置充电电路为所配镍氢电池进行了优化以达最好效果。若所配电池丢失或寿命终止，请购买容量相近的优质正品镍氢可充电池。对劣质电池快速充电可能导致起火或爆炸。

◆ 保养与维护

①保持探头的清洁干燥。

②若需清洁，可用柔软干布或拧干的柔软潮布擦拭，擦拭时远离输入端、开关及指示灯，以免进水。探头表面干透以前不可投入使用。不可使用化学药剂清洁。

③不使用探头时，请将其放入所配塑料包装箱内，置于阴凉、洁净和干燥处。

④运输探头时，务必将其放入所配塑料包装箱内，可起防震作用。

⑤装回包装箱时，请理顺输入、输出线，将其按图 11 所示方法盘绕，并嵌入包装箱边缘槽内。

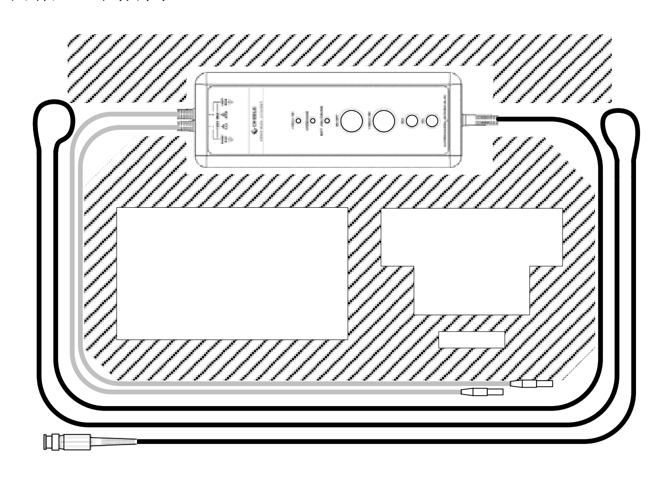


图 11 输入输出线在包装箱内的盘绕方法

⑥不可用力拽拉输入输出线，避免过度扭曲、折弯或打结。

⑦输入线应远离尖锐锋利物体，以防割破绝缘层。

⑧悬挂使用时，应防止跌落。

◆ 保修条款

本公司向各直接用户保证本产品的性能良好，并提供一年免费保修服务，保修细节如下：

①保修期限是自购机之日起一年为限。

②如在保修期内发生故障，经本公司技术人员检测证实故障属正常情况下发生者，本公司将免费提供修理及更换零件服务。

③更换下的所有零件，将归属本公司。

④任何运输费用，由用户承担。

⑤若有下列情况之一，本公司将不提供保修服务：

一、产品曾被非本公司技术人员拆卸、修理或改装。

二、产品曾因被错误操作、疏忽使用或因天灾意外等事件引致损坏。

三、未按照原厂提供之说明书的指示安装、操作或保养。

⑥本公司将不负责任何在使用本产品时引致的其他损失。

若产品已超过保修期或不属保修范围，本公司仍竭诚提供服务，仅适当收取材料费用及维修费用。